

PCT/JP2004/005234

13. 4. 2004

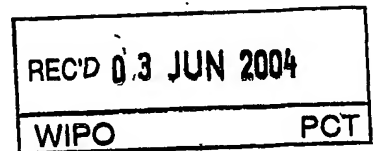
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月18日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-114580  
[ST. 10/C]: [JP2003-114580]



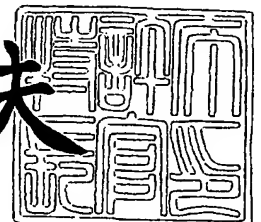
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 5月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3042608

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0300090

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60T 13/52

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県東松山市神明町 2 丁目 1 1 番 6 号 株式会社 ボ  
                                ッシュ オートモーティブ システム内

    【氏名】 井上英文

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県東松山市神明町 2 丁目 1 1 番 6 号 株式会社 ボ  
                                ッシュ オートモーティブ システム内

    【氏名】 高崎良保

【特許出願人】

    【識別番号】 000003333

    【氏名又は名称】 株式会社 ボッシュ オートモーティブ システム

【代理人】

    【識別番号】 100094787

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青木健二

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088041

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092495

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 蛭川昌信

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井博樹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田亘彦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井英雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菰澤弘

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤明

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109748

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯高勉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014904

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0211904

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 負圧倍力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力部材の作動時に大気が導入されることで作動して出力部材から出力を発するとともに、この出力部材からの前記出力に応じた反力を反力部材により前記入力部材に伝達するようになっている負圧倍力装置において、

前記入力部材が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上でかつ設定値以上の入力で移動したときに作動して前記出力を通常作動時より迅速に増大する迅速出力増大手段を備え、

この迅速出力増大手段の作動開始が前記反力部材により制御されることを特徴とする負圧倍力装置。

【請求項 2】 シェルによって形成される空間内に対して進退自在に配設され、前記シェルを気密にかつ摺動自在に貫通するバルブボディと、

このバルブボディに連結されるとともに前記空間内を負圧が導入される定圧室と作動時に大気が導入される変圧室とに区画するパワーピストンと、

前記バルブボディに移動自在に配設された弁プランジャと、

この弁プランジャに連結され前記バルブボディ内に進退自在に配設された入力軸と、

前記パワーピストンの作動により前記バルブボディとともに移動して出力を発する出力軸と、

前記バルブボディ内に配設され、前記弁プランジャの前進または後退により制御されて前記定圧室と前記変圧室との間を遮断または連通する真空弁と、

前記バルブボディ内に配設され、前記弁プランジャの前進または後退により制御されて前記変圧室と大気との間を連通または遮断する大気弁と、

前記出力軸からの反力を前記弁プランジャーに伝達するリアクションディスクとを少なくとも備えている負圧倍力装置において、

前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上でかつ設定値以上の入力で移動したときに作動して前記出力を通常作動時より迅速に増大する迅速出力増大手段を備え、

この迅速出力増大手段の作動開始が前記弁プランジャからの押圧力で生じる前記リアクションディスクの凹みにより制御されることを特徴とする負圧倍力装置。

【請求項 3】 前記設定値は、前記入力が入力域であるときに対応して設定され、前記入力の変化に対して第 1 設定傾きで直線的に変化する第 1 しきい線と、前記入力が高入力域であるときに対応して設定され、前記入力の変化に対して前記第 1 設定傾きと異なる第 2 設定傾きで直線的に変化する第 2 しきい線とからなることを特徴とする請求項 2 記載の負圧倍力装置。

【請求項 4】 筒状のホルダが前記リアクションディスクとの対向面の少なくとも一部を前記リアクションディスクに当接されて前記バルブボディに設けられており、

前記ホルダは、前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能な前記弁プランジャの対向端部または前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能に配置されて前記弁プランジャと前記リアクションディスクとの間隔を調整する間隔部材を摺動可能に保持しており、

前記ホルダの前記リアクションディスクとの対向面に凹部が形成されており、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が入力域の値以上でかつ前記低入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記凹部に当接しなく、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記凹部に当接するようになっていることを特徴とする請求項 3 記載の負圧倍力装置。

【請求項 5】 筒状のホルダが前記リアクションディスクとの対向面の少なくとも一部を前記リアクションディスクに当接されて前記バルブボディに設けられているとともに、この筒状のホルダ内にスリーブが摺動可能に設けられており、

前記スリーブは、前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能な前記弁プランジャの対向端部または前記リアクションディス

クと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能に配置されて前記弁プランジャと前記リアクションディスクとの間隔を調整する間隔部材を摺動可能に保持しており、

更に、前記スリーブの一端が前記リアクションディスクに当接可能であるとともに、前記スリーブの他端が前記弁プランジャまたは前記間隔部材に当接可能であり、

前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力前記第1しきい線上の値以上でかつ前記低入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記スリーブの一端に当接しなく、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記スリーブの一端に当接しかつ前記スリーブの他端が前記弁プランジャまたは前記間隔部材に当接するようになっていることを特徴とする請求項3記載の負圧倍力装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ブレーキ倍力装置等に用いられる負圧倍力装置の技術分野に属し、特に、緊急ブレーキ作動時等の緊急作動時に通常作動時より大きな出力を得ることのできる負圧倍力装置の技術分野に属するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、乗用車等の自動車のブレーキシステムにおいては、ブレーキ倍力装置に負圧を利用した負圧倍力装置が用いられている。このような従来の一般的な負圧倍力装置では、パワーピストンで通常時負圧が導入される定圧室と圧力が変わる変圧室とに区画されている。そして、ブレーキペダルの通常の踏み込みによる通常ブレーキ作動時に、入力軸の前進で制御弁が切り換わり、変圧室に大気が入力される。すると、変圧室と定圧室との間に差圧が生じてパワーピストンが前進するので、負圧倍力装置が入力軸の入力（つまり、ペダル踏力）を所定のサーボ比

で倍力して出力する。この負圧倍力装置の出力により、マスタシリンダがマスタシリンダ圧を発生し、このマスタシリンダ圧でホイールシリンダが作動して通常ブレーキが作動する。

#### 【0 0 0 3】

ところで、緊急にブレーキをかけようとした場合、例えば初心者等の運転の未熟なドライバー等は、一般に緊急ブレーキのためのブレーキペダル操作を確実に行うことができない場合がある。そこで、機械的に感知したブレーキペダルの踏込速度に対応して入出力特性が変わる、いわゆる速度感知型機械式のブレーキアシスト（以下、B Aともいう）機能を有する負圧倍力装置が提案され、実用化されている。この機械式B A機能を有する負圧倍力装置は、ブレーキペダルが通常ブレーキ作動時より大きな踏込速度で踏み込まれた緊急ブレーキ作動時に、そのジャンピング量を通常ブレーキ作動時のそれよりも大きくすることで、通常ブレーキ作動時よりも大きな出力を発生するものである。

#### 【0 0 0 4】

しかし、ブレーキペダルの踏込速度が通常ブレーキ作動時での踏込速度より大きい場合のみ、B A作動を行うようにしたのでは、ドライバーが緊急時ではないにもかかわらず、例えばボン踏み等の通常ブレーキ作動時より速いペダル踏込速度であるが比較的小さいペダル踏力でブレーキペダルを踏み込んだ場合、負圧倍力装置は不要なB A作動を行ってしまう場合がある。このように、不要なB A作動が行われると、ドライバーはブレーキペダル踏み込み操作に違和感を感じるためペダルフィーリングが悪くなるばかりでなく、B A作動開始時における作動音の発生回数が多くなるという問題がある。

#### 【0 0 0 5】

このようなことから、緊急時以外のB A作動を必要としないときにブレーキペダルが通常ブレーキ作動時より速く踏み込まれても、不要なB A作動が行われず、緊急時のB A作動を必要とするときにB A作動が確実に行われるようにした機械式B A機能を有する負圧倍力装置が提案されている（例えば、特許文献1 参照）。

この負圧倍力装置では、入力ロッドの移動速度（つまり、ペダル踏込速度）が



通常ブレーキ作動時より大きい場合であっても、入力ロッドに加えられる入力  
が所定値より小さいときはBA作動は行われず、入力ロッドに加えられる入力  
が所定値以上であるときのみにBA作動が行われるようになっている。これにより、  
不要なBA作動が防止される。

【特許文献1】

特開2001-341632号公報（段落番号[0068]～[0078]、  
[図1]～[図2]）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、この特許文献1に開示の負圧倍力装置では、入力ロッドに加  
えられる入力  
が所定値より大きいときだけ、BA作動が開始されるようになっている。  
すなわち、BA作動が開始されるしきい値が、入力に関係なく一定となっ  
ている。このため、このしきい値の調整ができなく、緊急ブレーキ作動時のペダル  
フィーリングが必ずしも良好でとは言えない。

また、特許文献1に開示の負圧倍力装置では、不要なBA作動を防止しかつ必  
要なBA作動を行うために、弁座部材40、補助保持部材50、保持部材52、  
および補助入力部材370などの多数の細かい部品を必要としている（なお、符  
号は特許文献1で用いられている符号である）。また、これらの細かい部品のう  
ちいくつかの部品を互いに精度よく連結する必要があるため、各部品の連結部の  
形状および部品間の連結構造が複雑となっているばかりでなく、連結部での隙間  
を高精度に管理しなければならない。しかも、これらの部品は、従来の一般的な  
負圧倍力装置に設けられる入力部材37、反力部材54および当接部材70が配  
置されている近傍の狭い空間内に集約的に配置する必要がある。

このため、特許文献1に開示の負圧倍力装置は、機械式BAの構造がきわめて  
煩雑であり、しかも、組立に手間がかかり、コストが高くなるという問題がある

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、不要な  
アシスト作動を防止しかつ必要なアシスト作動を確実に行いつつ、構造がより簡

単で、かつ組立に手間があまりかからない安価な機械式アシスト機能を有する負圧倍力装置を提供することである。

#### 【0 0 0 9】

##### 【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するために、請求項 1 の発明の負圧倍力装置は、入力部材の作動時に大気を導入されることで作動して出力部材から出力を発するとともに、この出力部材からの前記出力に応じた反力を反力部材により前記入力部材に伝達するようになっている負圧倍力装置において、前記入力部材が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上でかつ設定値以上の入力で移動したときに作動して前記出力を通常作動時より迅速に増大する迅速出力増大手段を備え、この迅速出力増大手段の作動開始が前記反力部材により制御されることを特徴としている。

#### 【0 0 1 0】

また、請求項 2 の発明は、シェルによって形成される空間内に対して進退自在に配設され、前記シェルを気密にかつ摺動自在に貫通するバルブボディと、このバルブボディに連結されるとともに前記空間内を負圧が導入される定圧室と作動時に大気を導入される変圧室とに区画するパワーピストンと、前記バルブボディに移動自在に配設された弁プランジャと、この弁プランジャに連結され前記バルブボディ内に進退自在に配設された入力軸と、前記パワーピストンの作動により前記バルブボディとともに移動して出力を発する出力軸と、前記バルブボディ内に配設され、前記弁プランジャの前進または後退により制御されて前記定圧室と前記変圧室との間を遮断または連通する真空弁と、前記バルブボディ内に配設され、前記弁プランジャの前進または後退により制御されて前記変圧室と大気との間を連通または遮断する大気弁と、前記出力軸からの反力を前記弁プランジャーに伝達するリアクションディスクとを少なくとも備えている負圧倍力装置において、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上でかつ設定値以上の入力で移動したときに作動して前記出力を通常作動時より迅速に増大する迅速出力増大手段を備え、この迅速出力増大手段の作動開始が前記弁プランジャからの押圧力で生じる前記リアクションディスクの凹みにより制御され

ることを特徴としている。

【0011】

更に、請求項3の発明は、前記設定値が、前記入力が高入力域であるときに対応して設定され、前記入力の変化に対して第1設定傾きで直線的に変化する第1しきい線と、前記入力が高入力域であるときに対応して設定され、前記入力の変化に対して前記第1設定傾きと異なる第2設定傾きで直線的に変化する第2しきい線とからなることを特徴としている。

【0012】

更に、請求項4の発明は、筒状のホルダが前記リアクションディスクとの対向面の少なくとも一部を前記リアクションディスクに当接されて前記バルブボディに設けられており、前記ホルダが、前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能な前記弁プランジャの対向端部または前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能に配置されて前記弁プランジャと前記リアクションディスクとの間隔を調整する間隔部材を摺動可能に保持しており、前記ホルダの前記リアクションディスクとの対向面に凹部が形成されており、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときで、かつ前記低入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記凹部に当接しなく、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記凹部に当接するようになっていることを特徴としている。

【0013】

更に、請求項5の発明は、筒状のホルダが前記リアクションディスクとの対向面の少なくとも一部を前記リアクションディスクに当接されて前記バルブボディに設けられているとともに、この筒状のホルダ内にスリーブが摺動可能に設けられており、前記スリーブが、前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能な前記弁プランジャの対向端部または前記リアクションディスクと対向しかつこのリアクションディスクに当接可能に配置されて前記弁プランジャと前記リアクションディスクとの間隔を調整する間隔部材を摺動可

能に保持しており、更に、前記スリーブの一端が前記リアクションディスクに当接可能であるとともに、前記スリーブの他端が前記弁プランジャまたは前記間隔部材に当接可能であり、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記スリーブの一端に当接しなく、前記入力軸が通常作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上で移動されたときで、前記入力が高入力域であるときに、前記リアクションディスクが前記スリーブの一端に当接しかつ前記スリーブの他端が前記弁プランジャまたは前記間隔部材に当接するようになっていることを特徴としている。

#### 【0014】

##### 【作用】

このように構成された請求項1の発明の負圧倍力装置においては、入力部材が通常作動時より速い設定速度以上で移動され、かつ入力部材に加えられる入力設定値以上であると、この入力に基づく押圧力で反力部材が大きく変形することにより、迅速出力増大手段が作動開始するしきい位置を超えるようになる。したがって、迅速出力増大手段が作動開始して出力を通常作動時より迅速に増大するようになる。また、入力部材が通常作動時より速い設定速度以上で移動されても、入力部材に加えられる入力設定値より小さいと、この入力に基づく押圧力で反力部材が小さく変形するので、迅速出力増大手段が作動開始するしきい位置まで到達しない。したがって、迅速出力増大手段は作動しない。このように、迅速出力増大手段の作動開始が反力部材により制御されるようになる。

#### 【0015】

したがって、緊急時等の通常作動時より大きな出力を迅速に必要である場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動が確実に行われて、大きな出力が迅速に得られるようになる。一方、通常作動時より大きな出力を迅速に必要としないにもかかわらず、入力部材が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動は行われず、これにより、不要なアシスト作動が防止される。

しかも、迅速出力増大手段の作動開始が反力部材により制御されるので、アシスト作動が開始されるしきい位置は入力に応じて調整可能となる。これにより、緊急ブレーキ作動時のペダルフィーリングがより良好なものとなる。

#### 【0016】

また、迅速出力増大手段のアシスト作動が反力部材により制御されるので、迅速出力増大手段に従来から一般的な負圧倍力装置に用いられている反力部材および入力部材を用いることができるため、迅速出力増大手段に用いる新たな部品は若干数の部品で済むようになる。したがって、迅速出力増大手段の簡単な構造で、必要なアシスト作動が確実に行われ、かつ不要なアシスト作動が防止される。

#### 【0017】

請求項 2 ないし 5 の発明の負圧倍力装置においては、入力軸が通常作動時より速く作動され、かつ入力軸に加えられる入力の設定値以上であると、弁プランジャからの大きな押圧力でリアクションディスクが大きく凹み、弁プランジャは迅速出力増大手段が作動開始するしきい位置を超えるようになる。したがって、迅速出力増大手段が作動開始して出力を通常作動時より迅速に増大する。また、入力軸が通常作動時より速く移動されても、入力軸に加えられる入力の設定値より小さいと、弁プランジャからのリアクションディスクを押圧する押圧力が小さいので、リアクションディスクの凹みが小さく、弁プランジャは迅速出力増大手段が作動開始するしきい位置まで到達しない。このため、入力軸が通常作動時より速く移動されても入力が設定値より小さい場合には、迅速出力増大手段は作動しない。

#### 【0018】

したがって、緊急時等の通常作動時より大きな出力を迅速に必要な場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動が確実に行われて、大きな出力が迅速に得られるようになる。一方、通常作動時より大きな出力を迅速に必要なとしないにもかかわらず、入力軸が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動は行われない。これにより、不要なアシスト作動が防止される。

しかも、アシスト作動が開始されるしきい位置である弁プランジャの位置がリ

アクションディスクにより制御されるので、このしきい値を入力に応じて調整することができる。

#### 【0019】

また、迅速出力増大手段のアシスト作動がリアクションディスクからの反力により制御されるので、従来から一般的な負圧倍力装置に用いられているリアクションディスク、ホルダおよび弁プランジャにスリーブ等の若干の構成部品を加えるだけで、必要なアシスト作動が確実に行われ、かつ不要なアシスト作動が防止される。

#### 【0020】

特に、本発明の負圧倍力装置をブレーキ倍力装置として用いることで、緊急ブレーキ作動時等の通常ブレーキ作動時より大きなブレーキ力を迅速に必要なとする場合には、迅速出力増大手段によるブレーキアシスト作動が確実に行われて、大きなブレーキ力が迅速に得られるようになる。一方、通常ブレーキ作動時より大きなブレーキ力を迅速に必要なとしないにもかかわらず、入力軸が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段によるブレーキアシスト作動は行われない。これにより、不要なブレーキアシスト作動が防止される。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

図1は本発明に係るブレーキ倍力装置の実施の形態で負圧倍力装置に適用した第1例を非作動状態で示す断面図、図2は第1例の真空弁および大気弁の部分を拡大して示す部分拡大断面図、図3は第1例の筒状部材の作動状態を部分的に示す図、図4は第1例のリアクションディスクと間隔部材との当接状態を示し、(a)は非作動時の当接状態を示す図、(b)は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c)はBA作動時における低入力域（低出力域）での当接状態を示す図、(d)はBA作動時における高入力域（高出力域）での当接状態を示す図、図5は図1に示す負圧倍力装置におけるフック部の作動を説明し、(a)は両フック部が係合しない非作動状態を部分的に示す図、(b)は作動途中を部分的に示す図、(c)は両フック部が係合した状態を部分的に示す図である。なお、以

下の説明において、「前」および「後」はそれぞれ図において「左」および「右」を示す。

### 【0022】

まず、この第1例の負圧倍力装置において、従来の一般的な負圧倍力装置と同じ構成部分について簡単に説明する。図1および図2において、1は負圧倍力装置、2はフロントシエル、3はリヤシエル、4はバルブボディ、5はバルブボディ4に取り付けられたパワーピストン部材6とバルブボディ4および両シエル2、3間に設けられたダイヤフラム7とからなるパワーピストン、8は両シエル2、3内の空間をパワーピストン5で区画された2つの室の一方で、通常時負圧が導入される定圧室、9は2つの室の他方で、作動時大気圧が導入される変圧室、10は弁プランジャ（本発明の入力部材に相当）、11は図示しないブレーキペダルに連結され、かつ弁プランジャ10を作動制御する入力軸（本発明の入力部材に相当）、12はバルブボディ4に設けられた弁体、13はバルブボディ4に形成された環状の真空弁座、14は弁プランジャ10に形成された環状の大気弁座、15は弁体12と真空弁座13とにより構成される真空弁、16は弁体12と大気弁座14とにより構成される大気弁、17は真空弁15と大気弁16とからなり、変圧室9を定圧室8と大気とに選択的に切り換え制御する制御弁、18は弁体12を真空弁座13に着座する方向に常時付勢する弁ばね、19は大気導入通路、20は真空通路、21はバルブボディ4に形成されたキー溝4aに挿通されてこのバルブボディ4に対する弁プランジャ10の相対移動を、キー溝4aの軸方向幅により規定される所定量に規制し、かつバルブボディ4および弁プランジャ10の各後退限を規定するキー部材、22は間隔部材、23はリアクションディスク、24は出力軸（本発明の出力部材に相当）、25はリターンスプリング、26は図示しない負圧源に接続された負圧導入通路である。

### 【0023】

なお、従来の一般的な負圧倍力装置と同様に、出力軸24がフロントシエル2を移動可能に貫通しているとともに、定圧室8がこの貫通部において図示しない適宜のシール手段で大気と気密に遮断されている。図示しないが、この出力軸24はマスタシリンダのピストンを作動するようになっている。また従来と同様に

、バルブボディ 4 がリヤシェル 3 を移動可能に貫通しているとともに、変圧室 9 がこの貫通部において図示したカップシール（図には符号は付されていない）で大気と気密に遮断されている。更に、図 3 および図 4（a）に示すように間隔部材 22 の前端面とこの間隔部材 22 の前端面に対向するリアクションディスク 23 の後端面との間には、軸方向の所定の間隙 L からなる空間  $S_1$  が形成されている。

#### 【0024】

次に、この第 1 例の負圧倍力装置 1 の、従来と異なる特徴部分の構成について説明する。

図 2 に示すように、この第 1 例の負圧倍力装置 1 では、弁体 12 が大気弁座 14 に着座可能な大気弁部 12a と真空弁座 13 に着座可能な真空弁部 12b とを備えており、これらの大気弁部 12a と真空弁部 12b とは連結具 12c で連結されて、一体に移動するようにされている。

#### 【0025】

バルブボディ 4 の軸方向の内孔には、筒状部材 27 が O リング等のシール部材 28 で気密に摺動可能に嵌合されている。図 3 に部分的に拡大して示すように、この筒状部材 27 は、筒状摺動部 27a と、この筒状摺動部 27a から前方に伸びた曲げ弾性変形可能な係合腕部 27b とを有している。係合腕部 27b は筒状摺動部 27a を基端として曲げ弾性を有する片持ち状に形成され、その自由端にはフック部 27c が形成されている。また、筒状摺動部 27a とフック部 27c との間の係合腕部 27b には、内側に突出する突出部 27d が形成されているとともに、この突出部 27d の後面は外側に向かって後方に傾斜するテーパ面に形成された被押圧面 27e とされている。更に筒状部材 27 の内周側には、キー部材 21 に当接可能なストッパ部 27f（図 2 に図示）が形成されている。更に、筒状部材 27 の後端には、弁体 12 の真空弁部 12b が着座可能な真空弁座 27g が形成されている。この第 1 例の負圧倍力装置 1 では、この真空弁座 27g も前述の真空弁座 13 とともに真空弁 15 を構成している（以下、この第 1 例の説明では、バルブボディ 4 に形成された真空弁座 13 を第 1 真空弁座 13 といい、筒状部材 27 に形成された真空弁座 27g を第 2 真空弁座 27g という。）。



## 【0026】

図3に拡大して示すように、バルブボディ4に設けられたリテーナ29と筒状部材27の筒状摺動部27aとの間にはばね30が縮設されており、このばね30のばね力により、筒状部材27が常時後方に付勢されている。

## 【0027】

図2に示すように、バルブボディ4の前端部には、筒状のホルダ31がバルブボディ4と一体に固定されており、このホルダ31は間隔部材22および係合腕部27bのフック部27cを摺動可能にガイドするようになっている。図5(a)に拡大して示すように、ホルダ31の後端部外周にはフック部31aが設けられており、このフック部31aは係合腕部27b側のフック部27cと軸方向に係合可能とされている。そして、負圧倍力装置1の非作動時には、図5(a)に示すように、フック部31aの係合面31a<sub>1</sub>とフック部27cの係合面27c<sub>1</sub>との間隔が所定の間隔Aに設定されていて、両フック部27c, 31aは互いに軸方向に係合しない状態に設定される。

## 【0028】

また、ホルダ31の前端部には、リアクションディスク23に当接するフランジ31bが形成されており、このフランジ31bのリアクションディスク23との当接面31b<sub>1</sub>側には、ホルダ31径方向中心と同心の環状の凹部31cが形成されている。この環状の凹部31cは中心孔31dに連通するようにして形成されている。なお、凹部31cは必ずしも中心孔31dに連通させる必要はなく、中心孔31dの内周縁とフランジ31bの外周縁とのいずれにも連通しないように設けることもできるし、また、フランジ31bの外周縁に連通するように設けることもできる。更に、環状の凹部31cは周方向に連続的に設けることもできるし、周方向に断続的に設けることもできる。この凹部31cにより、図4(a)に示すように負圧倍力装置1の非作動時に凹部31cとこの凹部31cに対向するリアクションディスク23の後端面との間に、環状の空間S<sub>2</sub>が形成されている。

## 【0029】

図2に示すように、弁プランジャ10には、外周に向かって後方に傾斜する截

頭円錐台面状のテーパ面からなる押圧面 10a が、筒状部材 27 の被押圧面 27e に軸方向に対向して形成されている。そして、弁プランジャ 10 が筒状部材 27 に対して前方に相対移動したとき、弁プランジャ 10 の押圧面 10a が筒状部材 27 の被押圧面 27e に当接しこの被押圧面 27e を押圧するようにされている。

#### 【0030】

押圧面 10a および被押圧面 27e が前述のようにテーパ面に形成されていることから、押圧面 10a による被押圧面 27e の押圧でくさび効果が生じ、このくさび効果により、図 3 に示すように係合腕部 27b が外方（図において下方）に曲げ弾性的に撓むようにされている。そして、この係合腕部 27b の撓みにより、係合腕部側のフック部 27c とホルダ側のフック部 31a との軸方向の係合が外れるようになっている。このように両フック部 27c, 31a の軸方向の係合が外れると、ばね 30 のばね力により、筒状部材 27 がバルブボディ 4 に対して後方に相対移動して、第 2 真空弁座 27g が弁体 12 の真空弁部 12b に当接して、真空弁部 12b および大気弁部 12a を後方に突き上げるようになる。

#### 【0031】

また、両フック部 27c, 31a の間に軸方向に間隔 A が設定されている状態では、筒状部材 27 の第 2 真空弁座 27g が第 1 真空弁座 13 より所定量 B だけ前方に位置するように設定されている。また、この第 1 例では、この所定量 B は前述の所定の間隔 A よりも小さく設定されている ( $B < A$ ) (所定量 B と比較して説明するために、便宜上、図 2 における真空弁 15 の部分にも間隔 A を示す)。そして、両フック部 27c, 31a の間の間隔 A が消滅して両フック部 27c, 31a が軸方向に係合した状態では、 $B < A$  であることから、図 3 に示すように筒状部材 27 の第 2 真空弁座 27g が第 1 真空弁座 13 より後方に突出して、真空弁部 12b および大気弁部 12a をともに後方に突き上げるように設定されている（なお、図 3 は両フック部 27c, 31a の係合が外れた状態で、第 2 真空弁座 27g が真空弁部 12b および大気弁部 12a をともに後方に突き上げた状態を示している）。

#### 【0032】

このように、両フック部 27c, 31a の係合が外れて、第 2 真空弁座 27g が真空弁部 12b および大気弁部 12a をともに後方に突き上げた状態が、BA 作動の状態である。したがって、両フック部 27c, 31a の係合が外れるときの弁プランジャ 10 の筒状部材 27 に対する位置が、BA 作動開始のしきい位置となる。BA 作動開始時の弁プランジャ 10 の筒状部材 27 に対する位置は、弁プランジャ 10 が間隔部材 22 を介してリアクションディスク 23 を押圧する押圧力で生じるリアクションディスク 23 の凹み量で制御されるようになっている。

#### 【0033】

また、この第 1 例では、このしきい値は入力の変化に応じて変化するように設定されており、図 6 に二点差線で示すように、このしきい値の入力に対する変化は、互いに異なる第 1 設定傾きおよび第 2 設定傾きを有する 2 つの直線からなる第 1 および第 2 しきい線で表される。すなわち、低入力域では第 1 しきい線が設定されており、この第 1 しきい線の傾きは通常ブレーキ時の負圧倍力装置 1 のサーボ比 SR1 より小さいサーボ比 SR2（後述する緊急ブレーキ作動時でのサーボ比の 1 つ）と同じ傾きに設定されている。また、高入力域では第 2 しきい線が設定されており、この第 2 しきい線の傾きは通常ブレーキ時の負圧倍力装置 1 のサーボ比 SR1 と同じ傾きに設定されている。すなわち、この第 1 例におけるしきい線は低入力域から高入力域にかけて折れ線となり、図 6 に点線で示すように傾きが負圧倍力装置 1 のサーボ比 SR1 と同じ一定である従来のしきい線より、入力の大きい側に位置している。

#### 【0034】

したがって、緊急ブレーキ作動時には、ブレーキペダルが通常ブレーキ作動時より速い踏込速度でかつ通常ブレーキ作動時より大きなペダル踏力で踏み込まれるため、図 6 に一点鎖線 (2) で示すように入力に対する動的な液圧特性線がしきい線と点  $\alpha$  で交差する。この交差  $\alpha$  により、両フック部 27c, 31a の係合が外れて BA 作動が開始されるようになっている。

なお、図 6 に示す入出力特性線図にしきい線が二点鎖線（第 1 例）および点線（従来）で示されているが、これらのしきい線は入出力特性線図に直接現れるも

のではなく、説明の便宜上示した仮想線であることは言うまでもない。

#### 【0 0 3 5】

次に、この第 1 例の負圧倍力装置 1 の作動について説明する。

(負圧倍力装置の非作動時)

負圧倍力装置 1 の定圧室 8 には負圧導入通路 2 5 を通して常時負圧が導入されている。また、図 1 および図 2 に示す負圧倍力装置 1 の非作動状態では、キー部材 2 1 がリヤシエル 3 に当接して後退限となっている。したがって、このキー部材 2 1 によってバルブボディ 4 および弁プランジャ 6 が後退限にされ、更にパワーピストン 5、入力軸 1 1 および出力軸 2 4 も後退限となっている。この非作動状態では、弁体 1 2 の大気弁部 1 2 a が大気弁座 1 4 に着座し、かつ弁体 1 2 の真空弁部 1 2 b が第 1 真空弁座 1 3 および第 2 真空弁座 2 7 g から離座している。したがって、変圧室 9 は大気から遮断されかつ定圧室 8 に連通して変圧室 9 に負圧が導入されており、変圧室 9 と定圧室 8 との間に実質的に差圧が生じていない。

#### 【0 0 3 6】

また、筒状部材 2 7 のストッパ部 2 7 f がキー部材 2 1 に当接して筒状部材 2 7 の後方移動が規制され、バルブボディ 4 に対する筒状部材 2 7 の初期位置が規定されている。この状態では、両フック部 2 7 c, 3 1 a は軸方向の間隔 A が設定されて互いに係合していないとともに、第 2 真空弁座 2 7 g が第 1 真空弁座 1 3 より所定量 B だけ前方に位置している。更に、弁プランジャ 1 0 の押圧面 1 0 a が係合腕部 2 7 b の突出部 2 7 d の被押圧面 2 7 e と所定間隔を置いて後方に位置し、この被押圧面 2 7 e に軸方向に対向している。

#### 【0 0 3 7】

(通常ブレーキ作動時)

通常ブレーキを行うためにブレーキペダルが通常ブレーキ作動時での踏込速度で踏み込まれると、入力軸 1 1 が前進（前方へ移動）して弁プランジャ 1 0 が前進する。弁プランジャ 1 0 の前進により、弁体 1 2 の真空弁部 1 2 b が第 1 真空弁座 1 3 に着座するとともに大気弁座 1 4 が弁体 1 2 の大気弁部 1 2 a から離れ、真空弁 1 5 が閉じるとともに、大気弁 1 6 が開く。すなわち、変圧室 9 が定圧

室 8 から遮断されるとともに大気に連通される。したがって、大気が大気導入通路 19 および開いている大気弁 16 を通って変圧室 9 に導入される。その結果、変圧室 9 と定圧室 8 との間に差圧が生じてパワーピストン 5 が前進し、更にバルブボディ 4 を介して出力軸 24 が前進して、図示しないマスタシリンダのピストンが前進する。

#### 【0038】

この負圧倍力装置 1 の作動開始初期では、両フック部 27c, 31a が軸方向に係合していなく、かつバルブボディ 4 が前進しても筒状部材 27 はばね 30 のばね力とストッパ部 27f のキー部材 21 への当接とにより初期位置に保持されるので、バルブボディ 4 および出力軸 24 のみが筒状部材 27 に対して相対的に前進する。すると、図 5 (b) に示すようにホルダ側のフック部 31a が筒状部材側のフック部 27c に接近していき、初期に間隔 A であった両係合面 27c<sub>1</sub>, 31a<sub>1</sub> の間隔が小さくなっていく。したがって、負圧倍力装置 1 の作動開始初期では、バルブボディ 4 および出力軸 24 のストロークが入力軸 11 のストロークより長くなる。換言すると、負圧倍力装置 1 の作動開始初期では、従来の負圧倍力装置と比較して、出力軸 24 の同じストロークに対して入力軸 11 のストロークが短くなり、結果としてペダルストロークが短くなる。これにより、マスタシリンダ以降のブレーキシステムにおける前述のロスストロークが入力軸 11 の短いストローク（つまり、短いペダルストローク）で効果的に吸収されるようになる。

#### 【0039】

バルブボディ 4 が筒状部材 27 に対して所定量相対的に前進する（つまり、バルブボディ 4 が第 2 真空弁座 27g に対して所定量相対移動する）ことで、図 5 (c) に示すように両係合面 27c<sub>1</sub>, 31a<sub>1</sub> の間隔が消滅して両フック部 27c, 31a が係合すると、それ以後は筒状部材 27 もバルブボディ 4 とともに一体に前進するようになる。これにより、入力軸 11 のストローク短縮動作が終了する。このようにして、両フック部 27c, 31a により本発明の入力ストローク短縮手段が構成されている。

#### 【0040】

また、 $B < A$ に設定されていることから、両フック部 27c, 31a が係合した状態では、図 3 に示すように第 2 真空弁座 27g が第 1 真空弁座 13 より後方に突出するので、真空弁部 12b および大気弁部 12a がともに後方に突き上げられる。この突上げ量 C は、

$$C = A - B$$

で与えられる。その場合、図 2 に示すように間隔 A はストローク短縮時の筒状部材 27 の総ストローク量となっている。

#### 【0041】

一方、大気弁部 12a が後方に突き上げられることで、大気弁部 12a と大気弁座 14 との間に間隙が生じ、大気弁 16 が開弁する。

また、弁プランジャ 10 の前進で間隔部材 22 も前進するが、まだ間隔部材 22 はリアクションディスク 23 に当接するまでには至らない。したがって、出力軸 24 から反力がリアクションディスク 23 から間隔部材 22 に伝達されないのので、この反力は弁プランジャ 10 および入力軸 11 を介してブレーキペダルにも伝達されない。入力軸 11 が更に前進すると、パワーピストン 5 も更に前進し、バルブボディ 4 および出力軸 24 を介してマスタシリンダのピストンが更に前進する。

#### 【0042】

前述のロスストロークが消滅すると、負圧倍力装置 1 は実質的に出力を発生し、この出力でマスタシリンダがマスタシリンダ圧（液圧）を発生し、このマスタシリンダ圧でホイールシリンダが作動してブレーキ力を発生する。

#### 【0043】

このとき、図 4 (b) に示すようにマスタシリンダから出力軸 24 に加えられる反力によって、リアクションディスク 23 が後方に大きく膨出して、バルブボディ 4 における凹部 31c のリアクションディスク 23 との対向面と間隔部材 22 とに当接する。これにより、出力軸 24 から反力がリアクションディスク 23 から間隔部材 22 に伝達され、更に弁プランジャ 10 および入力軸 11 を介してブレーキペダルに伝達されるようになる。すなわち、負圧倍力装置 1 は入力に対応した出力を発生し、図 6 に示す通常ブレーキ作動時のジャンピング特性が発揮

される。

#### 【0044】

その場合、バルブボディ 4 が弁プランジャ 10 および間隔部材 22 に対して相対的に前進することで、リアクションディスク 23 と間隔部材 22 との間隙 L が一旦大きくなるが、ホルダ 31 の凹部 31c によって空間 S<sub>2</sub>が確保されているので、図 4 (b) に示すようにリアクションディスク 23 はこの空間 S<sub>2</sub>内に容易に大きく膨出して空間 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>内に充満し、開いた間隙 L を効果的に吸収して、バルブボディ 4 における凹部 31c のリアクションディスク 23 との対向面と間隔部材 22 とに当接するようになる。

#### 【0045】

これにより、この第 1 例の負圧倍力装置 1 のジャンピング特性は、従来の一般的な負圧倍力装置のジャンピング特性とほぼ同じになり、入力軸 11 のストロークが短縮されても、ジャンピング特性の大きな変化が防止され、従来の負圧倍力装置と同様のブレーキフィーリングを得ることができる。

この通常ブレーキ作動時は、図 4 (b) に示すように押圧面 10a が被押圧面 27e に当接することではなく、フック部 27c がフック部 31a から外れることはない。

#### 【0046】

負圧倍力装置 1 の出力がペダル踏力による入力軸 11 の入力をサーボ比 S R 1 で倍力された所定の出力になると、図 3 に示すように大気弁部 12a が大気弁座 14 に着座して大気弁 16 も閉じて中間負荷のバランス状態となる（真空弁 15 は、真空弁部 12b が第 2 真空弁座 27g に着座して既に閉じている）。このときのサーボ比 S R 1 は、

$$S R 1 = (A 1 + A 2 + A 3) / A 3$$

で与えられる。ここで、A 1 はリアクションディスク 23 が当接するバルブボディ 4 の前端対向面（リアクションディスク 23 との対向面）の受圧面積、A 2 はリアクションディスク 23 が当接するホルダ 31 の前端対向面（同）の受圧面積（凹部 31c の受圧面積を含む）、A 3 は間隔部材 22 の前端対向面（同）の受圧面積であり、つまり、(A 1 + A 2 + A 3) はリアクションディスク 23 の横

断面積である。これにより、ホイールシリンダがペダル踏力を倍力した比較的大きなブレーキ力を発生し、このブレーキ力で通常ブレーキが作動する。

#### 【0047】

図3に示す負圧倍力装置1の大気弁16および真空弁15がともに閉じている状態から、通常ブレーキを解除するために、ブレーキペダルを解放すると、入力軸11および弁プランジャ10がともに後退（後方へ移動）するが、バルブボディ4および筒状部材27は変圧室9に空気（大気）が導入されているので、直ぐには後退しない。これにより、弁プランジャ10の大気弁座14が弁体12の大気弁部12aを後方に押圧するので、真空弁部12bが第2真空弁座27gから離座し、真空弁15が開く。すると、変圧室9が開いた真空弁15および真空通路20を介して定圧室8に連通するので、変圧室9に導入された空気は、開いた真空弁15、真空通路20、定圧室8および負圧導入通路26を介して真空源に排出される。

#### 【0048】

これにより、変圧室9の圧力が低くなって変圧室9と定圧室8との差圧が小さくなるので、リターンスプリング25のばね力により、パワーピストン5、バルブボディ4および出力軸24が後退する。バルブボディ4の後退に伴い、マスタシリンダのピストンのリターンスプリングのばね力によってマスタシリンダのピストンおよび出力軸24も後退し、通常ブレーキが解除開始される。

#### 【0049】

キー部材21が図2に示すようにリヤシエル3に当接すると、キー部材21は停止してそれ以上後退しなくなる。しかし、バルブボディ4、筒状部材27、弁プランジャ10および入力軸11が更に後退するので、まず筒状部材27のストッパ部27fが図2に示すようにキー部材21に当接してそれ以上後退しなくなる。しかし、バルブボディ4、弁プランジャ10および入力軸11が更に後退するので、筒状部材27はバルブボディ4に対して相対的に前方に移動する。これにより、第2真空弁座17gが第1真空弁座13より前方に位置するようになる。

#### 【0050】



そして、弁プランジャ10が図2に示すようにキー部材21に当接してそれ以上後退しなくなり、更に、バルブボディ4のキー溝4aの前端4a<sub>1</sub>が図2に示すようにキー部材21に当接して、バルブボディ4がそれ以上後退しなくなる。こうして、負圧倍力装置1は図1および図2に示す初期の非作動状態になる。したがって、マスタシリンダが非作動状態になってマスタシリンダ圧が消滅するとともに、ホイールシリンダも非作動状態になってブレーキ力が消滅して、通常ブレーキが解除される。

#### 【0051】

(緊急ブレーキ作動時)

緊急ブレーキを行うためにブレーキペダルが通常ブレーキ作動時の踏込速度より大きくかつ通常ブレーキ作動時より大きなペダル踏力で急激に踏み込まれると、BA作動が行われる。すなわち、ブレーキペダルのこの急激な踏込みで、入力軸11が通常ブレーキ作動時の移動速度より大きく設定された設定速度以上でかつ前記設定値以上の入力で移動する。この入力軸11の移動で、弁プランジャ10がバルブボディ4、筒状部材27およびホルダ31に対して通常ブレーキ時よりも大きく相対的に前進する。すると、まず前述の通常ブレーキ作動と同様に真空弁部12bが第1真空弁座13に着座して真空弁15が閉じ、かつ大気弁座14が大気弁部12aから離れて大気弁16が開く。これにより、通常ブレーキ作動と同様にバルブボディ4および出力軸24が前進して、前述のロスストロークが消滅されて、マスタシリンダがマスタシリンダ圧を発生する。このとき、筒状部材27は前進しないので、バルブボディ4は筒状部材27に対して相対的に前進して、ホルダ側のフック部31aが係合腕部側のフック部27cに軸方向に係合する。これ以後、筒状部材27はバルブボディ4と一体に前進する。

#### 【0052】

また、フック部31aとフック部27cとが係合する前に、間隔部材22がリアクションディスク23に当接し(間隔部材22とリアクションディスク23との間隙Lが消滅する)、かつ間隔部材22がリアクションディスク23を押圧する。このとき、入力が設定入力値以上であるので、リアクションディスク23に大きく食い込み、リアクションディスク23の間隔部材22との当接部が弾性変

形して大きく凹む。

### 【0053】

更に、間隔部材 22 がリアクションディスク 23 に大きく食い込むことで、弁プランジャ 10 が大きく前進して押圧面 10a が係合腕部 27b の被押圧面 27e に当接し、この被押圧面 27e を前方に押圧するようになる。そして、押圧面 10a および被押圧面 27e がテーパ面に形成されていることから、前述のように押圧面 10a と被押圧面 27e との間に生じるくさび効果で、図 3 に示すように係合腕部 27b が外方に撓む。更に、弁プランジャ 10 が前進すると、図 4 (c), (d) に示すように弁プランジャ 10 は筒状部材 27 に対してフック部 27c とフック部 31a との係合が外れる位置、つまり BA 作動が開始されるしきい位置となる。すなわち、図 6 に示すように緊急踏みにおける負圧倍力装置 1 の入力に対する動的なマスタシリンダ圧（液圧）特性がしきい線との交差  $\alpha$  位置になる。

### 【0054】

次いで、弁プランジャ 10 が更に前進してフック部 27c とフック部 31a との係合が外れると、ばね 30 のばね力により、筒状部材 27 がバルブボディ 4 に対して後方に大きく相対移動する。このとき、キー部材 21 はその後端面がバルブボディ 4 のキー溝 4a の後端 4a<sub>2</sub> に当接してバルブボディ 4 に対する相対的な後方移動が阻止されているが、このキー部材 21 に筒状部材 27 のストッパ部 27f が当接すると、筒状部材 27 はバルブボディ 4 に対して停止し、それ以上後方に相対的に移動するのを阻止される。この状態では、係合腕部 27b の突出部 27d が弁プランジャ 10 の押圧面 10a あるいはこの押圧面 10a に連続する弁プランジャ 10 の外周面に当接しているので、フック部 27c はフック部 31a に係合しない位置に保持される。

### 【0055】

そして、筒状部材 27 のこの後方移動で、第 2 真空弁座 27g が弁体 12 の真空弁部 12b に当接して、真空弁部 12b および大気弁部 12a を後方に突き上げる。このときの突上げ量を D とすると、バルブボディ 4 に対する筒状部材 27 の総ストローク量 E は、

$$E = A + D$$

で与えられる。

#### 【0056】

この真空弁部 12 b の後方への突き上げにより、真空弁部 12 b は第 1 真空弁座 13 から離座するが、第 2 真空弁座 27 g が真空弁部 12 b に当接しているので、真空弁 15 は閉じたままとなる。また、大気弁部 12 a の後方への突き上げにより、大気弁部 12 a は、大気弁座 14 から通常ブレーキ時に比して迅速に離座して大気弁 16 が開弁し、大気に変圧室に導入される。そして、これによりバルブボディ 4 が前進するので、再び大気弁部 12 a が大気弁座 14 に着座して大気弁 16 が閉じて、制御弁 17 は真空弁 15 と大気弁 16 がともに閉じたバランス状態となって、負圧倍力装置 1 は中間負荷状態となる。

#### 【0057】

このとき、入力軸 11 に加えられる入力の設定値以上ではあるが、比較的小さい低入力域（つまり低出力域）では、図 4（c）に示すようにリアクションディスク 23 が凹部 31 c とリアクションディスク 23 の凹みとからなる環状の空間  $S_2$  内に膨出しないので、空間  $S_2$  が形成された状態が維持される。

したがって、緊急ブレーキ作動時における低入力域（つまり低出力域）でのサーボ比  $SR_2$  は、

$$SR_2 = (A_1 + A_2 + A_3 - A_4) / A_3$$

で与えられる。ここで、 $A_4$  は凹部 31 c の受圧面積である。したがって、前述の通常ブレーキ時のサーボ比  $SR_1$  より小さい。

#### 【0058】

また、入力軸 11 に加えられる入力と比較的大きい高入力域（つまり高出力域）では、図 4（d）に示すようにリアクションディスク 23 は弾性変形して膨出し凹みが解消するとともに、環状の凹部 31 c 内に膨出して環状の空間  $S_2$  を充填し、リアクションディスク 23 は環状の凹部 31 c の底部（受圧面）にも当接する。すなわち、前述の図 4（b）に示す通常ブレーキ作動時と同じ状態になる。したがって、緊急踏みにおける高入力域（つまり高出力域）でのサーボ比は  $SR_1$  となる。

このように、この第1例の負圧倍力装置1では、緊急ブレーキ作動時に、負圧倍力装置1の入力つまりブレーキペダルの踏力が比較的小さいときは小さなサーボ比SR2で、また負圧倍力装置1の入力つまりブレーキペダルの踏力が比較的大きいときは通常ブレーキ作動時と同じ大きなサーボ比SR1でBA作動が行われるようになる。

#### 【0059】

このBA作動時は、真空弁15と大気弁16のバランス位置が通常作動時より後退するが、これにより、間隔部材22とリアクションディスク23との間に通常作動時より大きな間隙Lが生じる。この間隙Lが負圧倍力装置1のジャンピング量(JP量)を増加させるための間隙となる。

#### 【0060】

したがって、図6に示すように負圧倍力装置1のジャンピング量(JP量)が通常作動時より増大し、負圧倍力装置1は通常ブレーキ時より大きな出力を迅速に発生し、緊急ブレーキが迅速にかつ効果的に作動するようになる。この第1例の負圧倍力装置1の緊急ブレーキ作動時の静的な入出力特性は、異なる2つのサーボ比SR1, SR2からなる二段特性となる。

このようにして、この第1例の負圧倍力装置1の迅速出力増大手段は、摺動部27a、係合腕部27b、両フック部27c, 31a、突出部27dの被押圧面27e、弁プランジャ10の押圧面10a、ばね30および凹部31cを有するホルダ31を含んで構成されている。

#### 【0061】

緊急ブレーキを解除するために、ブレーキペダルを解放すると、前述の通常ブレーキと同様に入力軸11および弁プランジャ10がともに後退するが、バルブボディ4および筒状部材27は変圧室9に空気(大気)が導入されているので、直ぐには後退しない。これにより、弁プランジャ10の大気弁座14が弁体12の大気弁部12aを後方に押圧するので、真空弁部12bが第2真空弁座27gから離座し、真空弁15が開く。すると、変圧室9が開いた真空弁15および真空通路20を介して定圧室8に連通するので、変圧室9に導入された空気は、開いた真空弁15、真空通路20、定圧室8および負圧導入通路26を介して真空

源に排出される。

また、弁プランジャ 10 の押圧面 10 a が係合腕部 27 b の被押圧面 27 e を押圧する力が小さくなり、係合腕部 27 b はその弾性で撓みが小さくなる。

#### 【0062】

一方、変圧室 9 の圧力が低くなって変圧室 9 と定圧室 8 との差圧が小さくなるので、リターンスプリング 25 のばね力により、パワーピストン 5、バルブボディ 4 および出力軸 24 が後退する。バルブボディ 4 の後退に伴い、マスタシリンダのピストンのリターンスプリングのばね力によってマスタシリンダのピストンおよび出力軸 24 も後退し、緊急ブレーキが解除開始される。

#### 【0063】

キー部材 21 が図 2 に示すようにリヤシェル 3 に当接すると、キー部材 21 は停止してそれ以上後退しなくなるとともに、ストッパ部 27 f がキー部材 21 に当接しているので、筒状部材 27 も停止してそれ以上後退しない。しかし、バルブボディ 4、弁プランジャ 10 および入力軸 11 が更に後退するので、筒状部材 27 はバルブボディ 4 に対して相対的に前方に移動する。これにより、第 2 真空弁座 17 g が第 1 真空弁座 13 より前方に位置するようになる。また、押圧面 10 a が被押圧面 27 e から離れてこの被押圧面 27 e を押圧しなくなるとともに、フック部 31 a がフック部 27 c に対して軸方向に後方に相対移動してフック部 31 a とフック部 27 c との径方向のオーバーラップが解消されるので、係合腕部 27 はその弾性で初期状態に復元する。

#### 【0064】

そして、弁プランジャ 10 が図 2 に示すようにキー部材 21 に当接してそれ以上後退しなくなり、更に、バルブボディ 4 のキー溝 4 a の前端 4 a<sub>1</sub> が図 2 に示すようにキー部材 21 に当接してバルブボディ 4 がそれ以上後退しなくなる。こうして、負圧倍力装置 1 は図 1 および図 2 に示す初期の非作動状態になる。したがって、マスタシリンダが非作動状態になってマスタシリンダ圧が消滅するとともに、ホイールシリンダも非作動状態になってブレーキ力が消滅して、緊急ブレーキが解除される。

#### 【0065】

(ボン踏み時)

ドライバーがブレーキペダルに対してボン踏みを行ったときは、ブレーキペダルが通常速度より大きい踏込速度で踏み込まれて入力軸 11 が設定速度以上で移動するが、ペダル踏力は小さく、入力軸 11 に加えられる入力値は緊急ブレーキ作動時の設定入力値より小さい。このため、間隔部材 22 が前進してリアクションディスク 23 に当接して食い込み、リアクションディスク 23 が弾性変形して凹む。しかし、この場合には入力値が設定入力値より小さいため、リアクションディスク 23 の凹み量（つまり、間隔部材 22 のリアクションディスク 23 への食い込み量）が小さい。したがって、弁プランジャ 10 は筒状部材 27 に対してフック部 27c とフック部 31a との係合が外れる位置、つまり BA 作動が開始されるしきい位置までに到達しない。すなわち、図 6 に一点鎖線 (3) で示すように入力に対する動的な液圧特性線が従来のしきい線より入力値の大きい側に位置している第 1 例のしきい線と交差しない。したがって、両フック部 27c, 31a の係合が外れるまで弁プランジャ 10 は前進しなく、BA 作動は行われない。従来のしきい線では、このボン踏み時に動的な液圧特性線が従来のしきい線と点  $\beta$  で交差して BA 作動が開始してしまう場合があるが、この第 1 例では、このようにボン踏み時における不要な BA 作動が阻止される。

【0066】

(速踏み時)

緊急ブレーキをかける必要はない状態で、ドライバーがブレーキペダルに対してボン踏みよりは長い時間速踏みを行ったときも、ブレーキペダルが通常速度より大きい踏込速度で踏み込まれて入力軸 11 が設定速度以上で移動するが、ペダル踏力は小さく、入力軸 11 に加えられる入力値は緊急ブレーキ作動時の設定入力値より小さい。このため、間隔部材 22 が前進してリアクションディスク 23 に当接して食い込み、リアクションディスク 23 が弾性変形して凹む。しかし、この場合には入力値が設定入力値より小さいため、リアクションディスク 23 の凹み量（つまり、間隔部材 22 のリアクションディスク 23 への食い込み量）が小さい。したがって、弁プランジャ 10 は筒状部材 27 に対してフック部 27c とフック部 31a との係合が外れる位置、つまり BA 作動が開始されるしきい位置ま

でに到達しない。すなわち、図6に一点鎖線(4)で示すように入力に対する動的な液圧特性線が従来のしきい線より入力の大い側に位置している第1例のしきい線と交差しない。したがって、両フック部27c, 31aの係合が外れるまで弁プランジャー10は前進しなく、BA作動は行われぬ。従来のしきい線では、この早踏み時に動的な液圧特性線が従来のしきい線と点γで交差してBA作動が開始してしまう場合があるが、この第1例では、早踏み時における不要なBA作動が阻止される。

#### 【0067】

このようにブレーキシステムに適用したこの第1例の負圧倍力装置1によれば、入力軸11のストロークを短縮しつつ出力軸24の大きなストロークを得ることができる。したがって、ブレーキ作動開始初期に小さいペダルストロークで、マスタシリンダ以降のブレーキシステムのロスストロークを効果的に解消することができる。

#### 【0068】

また、緊急ブレーキ時には、大気弁16を迅速に開弁させて、ジャンピング量を通常時より増大させることにより、負圧倍力装置の出力を迅速に大きくすることができる。これにより、BA制御を行うことができ、緊急ブレーキを迅速にかつ効果的に作動させることができる。

このようにして、入力軸11のストロークを短くしながら、しかも、BA制御を行うことができるので、ブレーキ制御を良好にできる。

#### 【0069】

更に、入力軸11のストローク短縮制御およびBA制御に共通の筒状部材27を用いているので、これらの両制御を行うことができるようにしても、部品点数を削減できるとともに、コストを低減できる。しかも、筒状部材27による機械式構造を採用していることから、これらの制御を簡単な構造でより確実に行うことができ、信頼性を高くできるとともにコンパクトに構成することができる。

#### 【0070】

更に、BA作動が開始されるしきい位置、つまり両フック27c, 31aの係合が外れる、筒状部材27に対する弁プランジャー10の位置を、リアクションデ

ディスク 23 の凹み量により制御しているので、例えばポン踏み等のペダル踏込速度は比較的大きいがペダル踏力が比較的小さい場合は、たとえペダル踏込速度が通常ブレーキ作動時の場合より大きくても、BA 作動は行われず、不要な BA 作動を防止することができる。しかも、不要な BA 作動を防止できることから、両フック 27c, 31a の係合外れ時の音などの BA 作動時の異音の発生回数を低減することができるとともに、両フック 27c, 31a の係合外れ回数も低減し、両フック 27c, 31a の耐久性が向上する。

#### 【0071】

しかも、BA 作動が開始されるしきい位置である、筒状部材 27 に対する弁プランジャ 10 の位置をリアクションデスク 23 により制御しているので、このしきい値を入力に応じて調整することができる。これにより、緊急ブレーキ時の良好なペダルフィーリングを得ることができる。

#### 【0072】

更に、BA 作動時において、低入力域（つまり低出力域）では小さなサーボ比 SR2 に、また高入力域（つまり高出力域）では大きなサーボ比 SR1 にそれぞれ設定し、負圧倍力装置 1 を二段入出力特性としているので、ドライバーのニーズにより確実に対応して緊急ブレーキをかけることができ、緊急ブレーキ時のペダルフィーリングをより一層良好にすることができる。

#### 【0073】

更に、この第 1 例では、必要な BA 作動を確実に行いかつ不要な BA 作動を防止するための機械的な構成に、リアクションディスク 23、筒状部材 27、スプリング 30 およびホルダ 31 の従来より比較的簡単な形状でかつ少ない部品を用いているに過ぎないので、構造が簡素化されて組立が容易となり、コストを低減することができる。

#### 【0074】

図 7 は本発明の実施の形態の第 2 例を示す図 4 と同様の図であり、(a) は非作動時の当接状態を示す図、(b) は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c) は BA 作動時における低入力域（低出力域）での当接状態を示す図、(d) は BA 作動時における高入力域（高出力域）での当接状態を示す図である。な



お、前述の第 1 例と同じ構成要素には同じ符号を付すことで、その詳細な説明は省略する。

#### 【0 0 7 5】

前述の第 1 例では、ホルダ 3 1 内に間隔部材 2 2 が直接摺動可能に嵌合されているが、図 7 (a) ~ (d) に示すようにこの第 2 例の負圧倍力装置 1 では、ホルダ 3 1 内にスリーブ 3 2 が摺動可能に設けられているとともに、このスリーブ 3 2 内に間隔部材 2 2 が摺動可能に設けられている。スリーブ 3 2 の前端部の外周には環状の外側フランジ 3 2 a が形成されており、この外側フランジ 3 2 a はホルダ 3 1 の凹部 3 1 c 内に摺動可能に嵌合されている。また、スリーブ 3 2 の後端部の内周には環状の内側フランジ 3 2 b が形成されており、弁プランジャ 1 0 がこの内側フランジ 3 2 b に間隙をもって貫通している。

#### 【0 0 7 6】

図 7 (a) に示すように、スリーブ 3 2 の外側フランジ 3 2 a はその後端がホルダ 3 1 の凹部 3 1 c の底部に軸方向に当接することで、ホルダ 3 1 (つまり、バルブボディ 4) に対する後退限が規制されている。また、図 7 (c), (d) に示すように、B A 作動時には、スリーブ 3 2 の内側フランジ 3 2 b はその後端が弁プランジャ 1 0 の段部 1 0 b にホルダ 3 1 の凹部 3 1 c の底部に軸方向に当接するようになっている。その場合、スリーブ 3 2 の後端が弁プランジャ 1 0 の段部 1 0 b に当接した後、更に弁プランジャ 1 0 によりスリーブ 3 2 が前方に押圧されることで、外側フランジ 3 2 a の後端が凹部 3 1 c の底部から軸方向に離間するようになっている。

#### 【0 0 7 7】

このようにスリーブ 3 2 が設けられることで、図 8 に二点鎖線で示すようにこの第 2 例のしきい線の傾きは、低入力域 (低出力域) では通常ブレーキ作動時のサーボ比 S R 3 と同じ大きさの傾きに設定され、また、高入力域 (高出力域) ではこのサーボ比 S R 3 より小さなサーボ比 S R 4 と同じ大きさの傾きに設定される。

この第 2 例の負圧倍力装置 1 の他の構成は、前述の第 1 例と同じである。

#### 【0 0 7 8】

次に、この第2例の負圧倍力装置1の作動について説明する。

(負圧倍力装置の非作動時)

図7(a)に示すように、負圧倍力装置の非作動時は、スリーブ32の外側フランジ32aの後端がホルダ31の凹部31cの底部に軸方向に当接して、スリーブ32はホルダ31に対して後退限が規制されている。また、スリーブ32の内側フランジ32bの後端が弁プランジャ10の段部10bから離間している。

この第2例の負圧倍力装置1の非作動時の他の状態は、第1例と同じである。

【0079】

(通常ブレーキ作動時)

図7(b)に示すように、負圧倍力装置1の通常ブレーキ作動時は、外側フランジ32aの後端が凹部31cの底部に当接して、スリーブ32がホルダ31に対して後退限が規制され、かつ内側フランジ32bの後端が弁プランジャ10の段部10bから離間している状態で、リアクションディスク23の後端面が、バルブボディ4のリアクションディスク23との前端対向面、ホルダ31のリアクションディスク23との前端対向面、スリーブ32のリアクションディスク23との前端対向面および間隔部材22のリアクションディスク23との前端対向面のすべてに当接するようになる。しかし、スリーブ32の後端が弁プランジャ10の段部10bに当接していないので、リアクションディスク23からの反力は間隔部材22のみを介して弁プランジャ10に伝達されるようになる。したがって、通常ブレーキ作動時のサーボ比SR3は、

$$SR3 = (A1 + A2 + A3 + A5) / A3$$

で与えられる。ここで、A5はスリーブ32のリアクションディスク23との前端対向面の受圧面積である。

この第2例の負圧倍力装置1の通常ブレーキ作動時の他の状態は、第1例と同じである。

【0080】

(緊急ブレーキ作動時)

図7(c), (d)に示すように、入力軸11が通常ブレーキ作動時の移動速度より大きい設定速度以上の移動速度でかつ設定値以上の入力で移動する緊急ブ

レーキ作動時は、弁プランジャ 10 の段部 10 b がスリーブ 32 の内側フランジ 32 b の後端に当接して、弁プランジャ 10 がスリーブ 32 を前方に押圧する。これにより、スリーブ 32 がホルダ 31 に対して所定量前方に移動し、外側フランジ 32 a の後端が凹部 31 c の底部から軸方向に離間する。一方、大きな入力に基づいて弁プランジャ 10 が間隔部材 22 を介してリアクションディスク 23 を押圧することでこのリアクションディスク 23 に大きく食い込み、リアクションディスク 23 の間隔部材 22 との当接部が大きく凹む。

#### 【0081】

第 1 例の場合と同様に低入力域（低出力域）では、図 7（c）に示すようにリアクションディスク 23 がほとんど弾性変形により膨出しないので、スリーブ 32 の前端面とリアクションディスク 23 との間に空間 S3 が形成される。すなわち、リアクションディスク 23 はスリーブ 32 の前端面に当接しない。これにより、スリーブ 32 の後端が弁プランジャ 10 の段部 10 b に当接しても、リアクションディスク 23 からの反力は間隔部材 22 のみを介して弁プランジャ 10 に伝達されるようになる。したがって、緊急ブレーキ作動時における低入力域（低出力域）でのサーボ比は通常ブレーキ作動時と同じ SR3 となる。

#### 【0082】

また、高入力域（高出力域）では、図 7（d）に示すようにリアクションディスク 23 が大きく方向に膨出して空間 S3 を充填するので、リアクションディスク 23 はスリーブ 32 の前端面にも当接するようになる。これにより、スリーブ 32 の後端が弁プランジャ 10 の段部 10 b に当接し、かつスリーブ 32 の後端が凹部 31 c の底部から離間してスリーブ 32 がホルダ 31 に対して後方に移動可能となっていることから、リアクションディスク 23 からの反力は間隔部材 22 に加えてスリーブ 32 を介しても弁プランジャ 10 に伝達されるようになる。したがって、緊急ブレーキ作動時における高入力域（高出力域）でのサーボ比はサーボ比 SR3 より小さい SR4 となる。したがって、この第 2 例の負圧倍力装置 1 の緊急ブレーキ作動時の静的な入出力特性は、第 1 例の場合と逆の折れ線からなる二段の入出力特性となる。

この第 2 例の負圧倍力装置 1 の緊急ブレーキ作動時の他の状態は、第 1 例と同

じである。

#### 【0083】

この第2例の負圧倍力装置1では、第2例で設定されたしきい線をユーザーのニーズに応じて用いることで、緊急ブレーキ作動時におけるユーザーのニーズに応じたブレーキフィーリングを得ることができる。

この第2例の負圧倍力装置1の他の作動および他の作用効果は第1例と同じである。

#### 【0084】

図9は本発明の実施の形態の第3例を示す図7と同様の図であり、(a)は非作動時の当接状態を示す図、(b)は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c)はBA作動時における低入力域(低出力域)での当接状態を示す図、(d)はBA作動時における高入力域(高出力域)での当接状態を示す図である。なお、前述の第2例と同じ構成要素には同じ符号を付すことで、その詳細な説明は省略する。

#### 【0085】

前述の第2例では、スリーブ32の前端部の外周に形成した外側フランジ32aの後端をホルダ31の凹部31cの底部に当接可能にするとともに、スリーブ32の後端部の内周に形成した内側フランジ32bの後端を弁プランジャ10の段部10bに当接可能にしているが、図9(a)～(d)に示すようにこの第3例の負圧倍力装置1では、スリーブ32における外側フランジ32aおよび内側フランジ32bは設けられない。第3例では、スリーブ32の後端がホルダ31の凹部31cの底部に軸方向に当接可能とされているとともに、スリーブ32の内周面に段部32cが形成されている。また、間隔部材22には、スリーブ32の段部32cに係合可能な段部22aが形成されている。

#### 【0086】

そして、第3例のスリーブ32の後端は第2例の外側フランジ32aの後端に対応してこの外側フランジ32aの後端と同等の作用を行い、また第3例のスリーブ32の段部32cは第2例の内側フランジ32bの後端に対応してこの内側フランジ32bの後端と実質的に同等の作用を行い、更に第3例の間隔部材22

の段部 2 2 a は第 2 例の弁プランジャ 1 0 の段部 1 0 b に対応してこの段部 1 0 b と実質的に同等の作用を行うようになっている。

#### 【0 0 8 7】

したがって、緊急ブレーキ作動時における高入力域（高出力域）での反力伝達が、第 2 例では間隔部材 2 2 およびスリーブ 3 2 を介して別々に弁プランジャ 1 0 に伝達するのに対して、この第 3 例ではスリーブ 3 2 を介して伝達される反力は間隔部材 2 2 に伝達され、間隔部材 2 2 のみから弁プランジャ 1 0 に伝達するようになっていることが第 2 例と異なる。

この第 3 例の負圧倍力装置 1 の他の作動および他の作用効果は第 2 例と同じである。

#### 【0 0 8 8】

なお、前述の各例において、ホルダ 3 1 の凹部 3 1 c の寸法形状やスリーブ 3 2 の寸法形状等を種々変更することで、しきい線の傾きを変更することが可能である。また、前述の各例においては、しきい線の一部の傾きを通常ブレーキ作動時のサーボ比と同じ大きさに設定しているが、必ずしもこれに限定されることはなく、通常ブレーキ作動時のサーボ比に関係なく、任意に設定することができる。

また、前述の各例で用いられているホルダ 3 1 および間隔部材 2 2 は必ずしも設ける必要はない。その場合、凹部 3 1 c およびスリーブ 3 2 は直接バルブボディに設け、また、弁プランジャ 1 0 の前端は直接リアクションディスク 2 3 に対向させるようにすればよい。

#### 【0 0 8 9】

更に、前述の例では、本発明を 1 つのパワーピストン 5 を有するシングル型の負圧倍力装置に適用しているが、本発明は複数のパワーピストン 5 を有するタンデム型の負圧倍力装置に適用することもできる。

更に、前述の例では、本発明の負圧倍力装置をブレーキシステムに適用しているが、負圧倍力装置を用いる他のシステムや装置に適用することができる。

#### 【0 0 9 0】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 の発明の負圧倍力装置によれば、迅速出力増大手段の作動開始を反力部材により制御することで、緊急時等の通常作動時より大きな出力を迅速に必要な場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動を確実に行うことができ、一方、通常作動時より大きな出力を迅速に必要なとしないにもかかわらず、入力部材が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段による不要なアシスト作動を防止できる。しかも、不要なアシスト作動を防止できることから、アシスト作動時の異音の発生回数を低減することができるとともに、迅速出力増大手段の作動回数が低減するので、迅速出力増大手段の耐久性が向上する。

しかも、迅速出力増大手段の作動開始を反力部材により制御しているので、アシスト作動が開始されるしきい位置を入力に応じて調整できるようになる。

#### 【0091】

また、迅速出力増大手段のアシスト作動を反力部材により制御しているので、迅速出力増大手段に従来から一般的な負圧倍力装置に用いられている反力部材および入力部材を用いることができるため、迅速出力増大手段に用いる新たな部品を若干数の部品で済ませることができる。したがって、迅速出力増大手段の構造を簡素化できるとともに組立を容易にでき、しかもコストを低減できる。

#### 【0092】

請求項 2 ないし 5 の発明の負圧倍力装置によれば、迅速出力増大手段の作動開始を、入力に基づいた弁プランジャからの押圧力で生じるリアクションディスクの凹み量により制御することで、緊急時等の通常作動時より大きな出力を迅速に必要な場合には、迅速出力増大手段によるアシスト作動を確実に行うことができ、一方、通常作動時より大きな出力を迅速に必要なとしないにもかかわらず、入力部材が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段による不要なアシスト作動を防止できる。

しかも、アシスト作動が開始されるしきい位置である弁プランジャの位置をリアクションディスクにより制御しているので、このしきい値を入力に応じて調整することができる。これにより、緊急作動時の良好なペダルフィーリングを得ることができる。

## 【0093】

特に、本発明の負圧倍力装置をブレーキ倍力装置として用いることで、緊急ブレーキ作動時等の通常ブレーキ作動時より大きなブレーキ力を迅速に必要とする場合には、迅速出力増大手段によるブレーキアシスト作動を確実に行うことができ、一方、通常ブレーキ作動時より大きなブレーキ力を迅速に必要としないにもかかわらず、入力軸が通常作動時より速く作動された場合には、迅速出力増大手段による不要なブレーキアシスト作動を防止できる。

## 【0094】

更に、アシスト作動時において、負圧倍力装置の入出力特性を低入力域（つまり低出力域）でのサーボ比と高入力域（つまり高出力域）でのサーボ比とを異ならせた二段入出力特性としているので、ドライバーのニーズにより確実に対応して緊急ブレーキをかけることができ、緊急ブレーキ時のペダルフィーリングをより一層良好にすることができる。

## 【0095】

また、不要なアシスト作動を防止できることから、アシスト作動時の異音の発生回数を低減することができるとともに、迅速出力増大手段の作動回数が低減するので、迅速出力増大手段の耐久性が向上する。

## 【0096】

更に、迅速出力増大手段のアシスト作動をリアクションディスクの凹み量により制御しているので、従来から一般的な負圧倍力装置に用いられているリアクションディスク、ホルダおよび弁プランジャにスリーブ等の若干の構成部品を加えるだけで済ませることができる。したがって、迅速出力増大手段の構造を簡素化できるとともに組立を容易でき、しかもコストを低減できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る負圧倍力装置の実施の形態の第1例を非作動状態で示す断面図である。

【図2】 第1例の負圧倍力装置における真空弁および大気弁の部分を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図3】 第1例の負圧倍力装置における筒状部材の作動状態を部分的に示

す図である。

【図 4】 第 1 例の負圧倍力装置におけるリアクションディスクと間隔部材との当接状態を示し、(a) は非作動時の当接状態を示す図、(b) は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c) は B A 作動時における低入力域（低出力域）での当接状態を示す図、(d) は B A 作動時における高入力域（高出力域）での当接状態を示す図である。

【図 5】 第 1 例の負圧倍力装置におけるフック部の作動を説明し、(a) は両フック部が係合しない非作動状態を部分的に示す図、(b) は作動途中を部分的に示す図、(c) は両フック部が係合した状態を部分的に示す図である。

【図 6】 ジャンピング特性を有する第 1 例の負圧倍力装置における入出力特性を示すとともに、B A 作動を開始するために設定されたしきい線を説明する図である。

【図 7】 本発明の実施の形態の第 2 例の負圧倍力装置におけるリアクションディスクと間隔部材との当接状態を示し、(a) は非作動時の当接状態を示す図、(b) は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c) は B A 作動時における低入力域（低出力域）での当接状態を示す図、(d) は B A 作動時における高入力域（高出力域）での当接状態を示す図である。

【図 8】 ジャンピング特性を有する第 2 例および第 3 例の負圧倍力装置における入出力特性を示すとともに、B A 作動を開始するために設定されたしきい線を説明する図である。

【図 9】 本発明の実施の形態の第 3 例の負圧倍力装置におけるリアクションディスクと間隔部材との当接状態を示し、(a) は非作動時の当接状態を示す図、(b) は通常ブレーキ作動時の当接状態を示す図、(c) は B A 作動時における低入力域（低出力域）での当接状態を示す図、(d) は B A 作動時における高入力域（高出力域）での当接状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

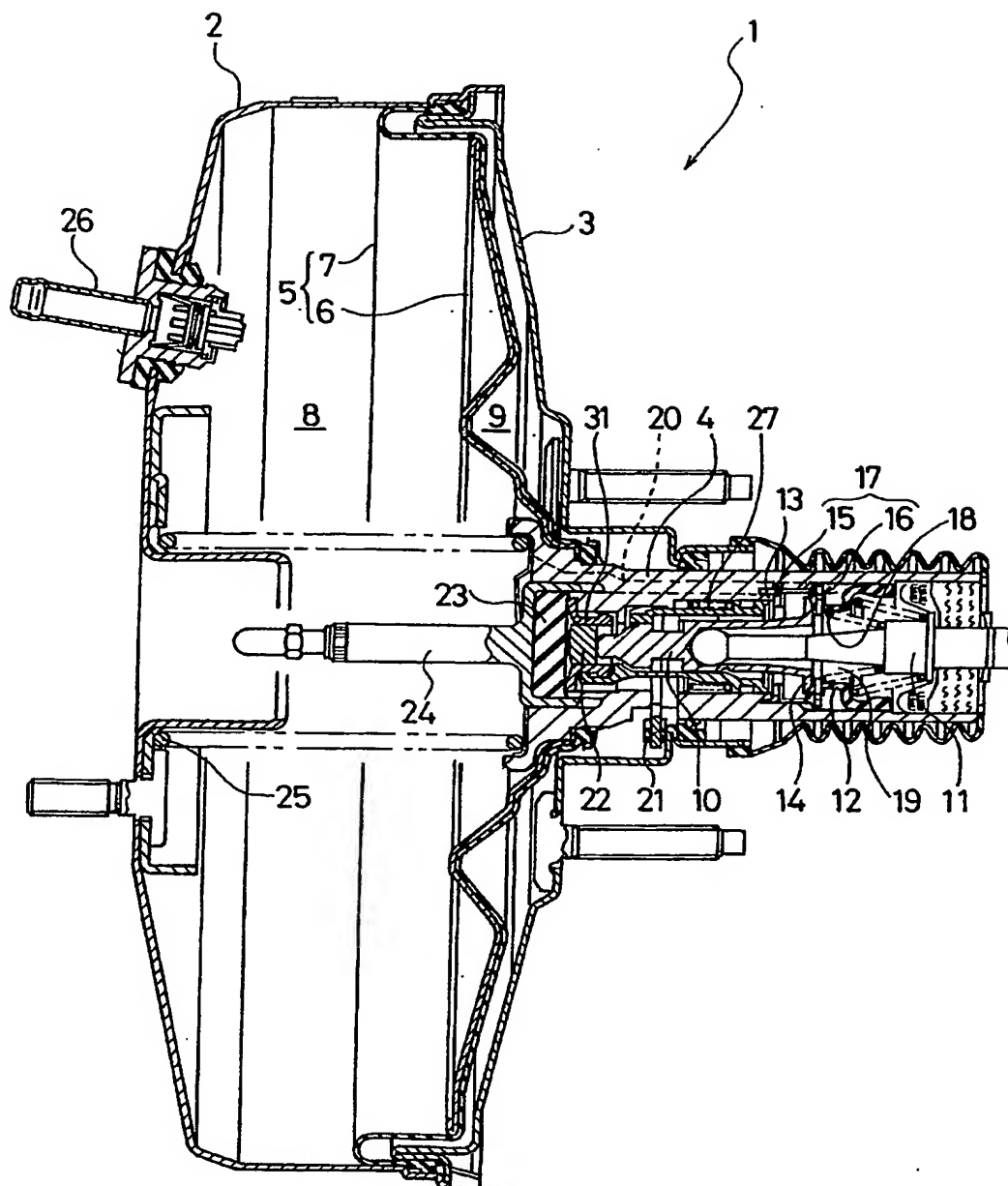
1…負圧倍力装置、2…フロントシェル、3…リヤシェル、4…バルブボディ、5…パワーピストン、8…定圧室、9…変圧室、10…弁プランジャ、10a…押圧面、11…入力軸、12…弁体、12a…大気弁部、12b…真空弁部、1



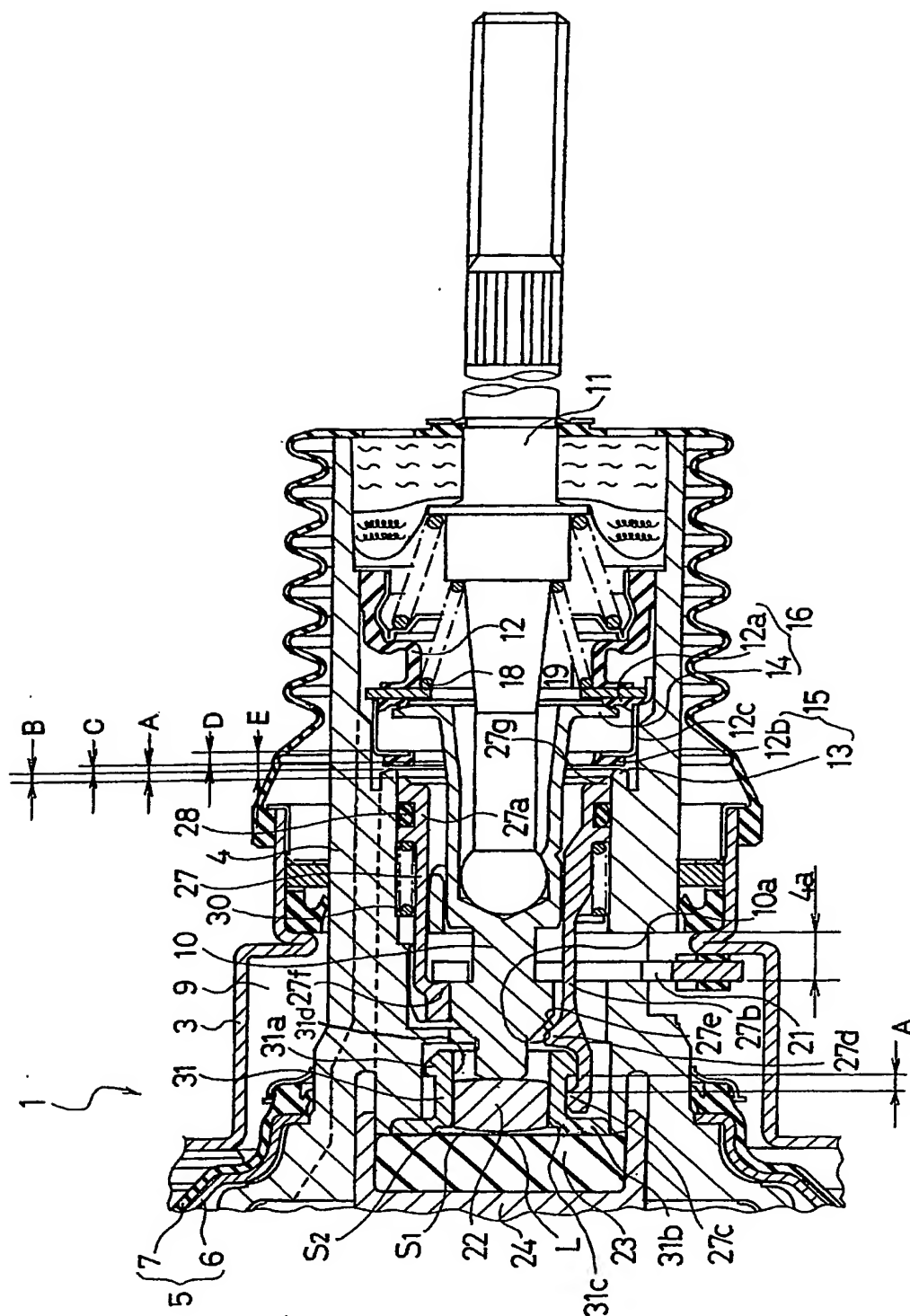
3…第1真空弁座、14…大気弁座、15…真空弁、16…大気弁、17…制御弁、19…大気導入通路、20…真空通路、21…キー部材、22…間隔部材、23…リアクションディスク、24…出力軸、26…負圧導入通路、27…筒状部材、27b…係合腕部、27c…フック部、27c<sub>1</sub>…係合面、27d…突出部、27e…被押圧面、27f…ストッパ部、27g…第2真空弁座、30…ばね、31…ホルダ、31a…フック部、31a<sub>1</sub>…係合面、31b…テーパ面、32…スリーブ、A…フック部31aの係合面31a<sub>1</sub>とフック部27cの係合面27c<sub>1</sub>との間隔（ストローク短縮時の筒状部材27の総ストローク）、B…非作動時の第1真空弁座13と第2真空弁座27gとの間隔、C…ストローク短縮時の大気弁部12aおよび真空弁部12bの突上げ量、D…BA制御時の大気弁部12aおよび真空弁部12bの突上げ量、E…BA制御時の筒状部材27の総ストローク

【書類名】 図面

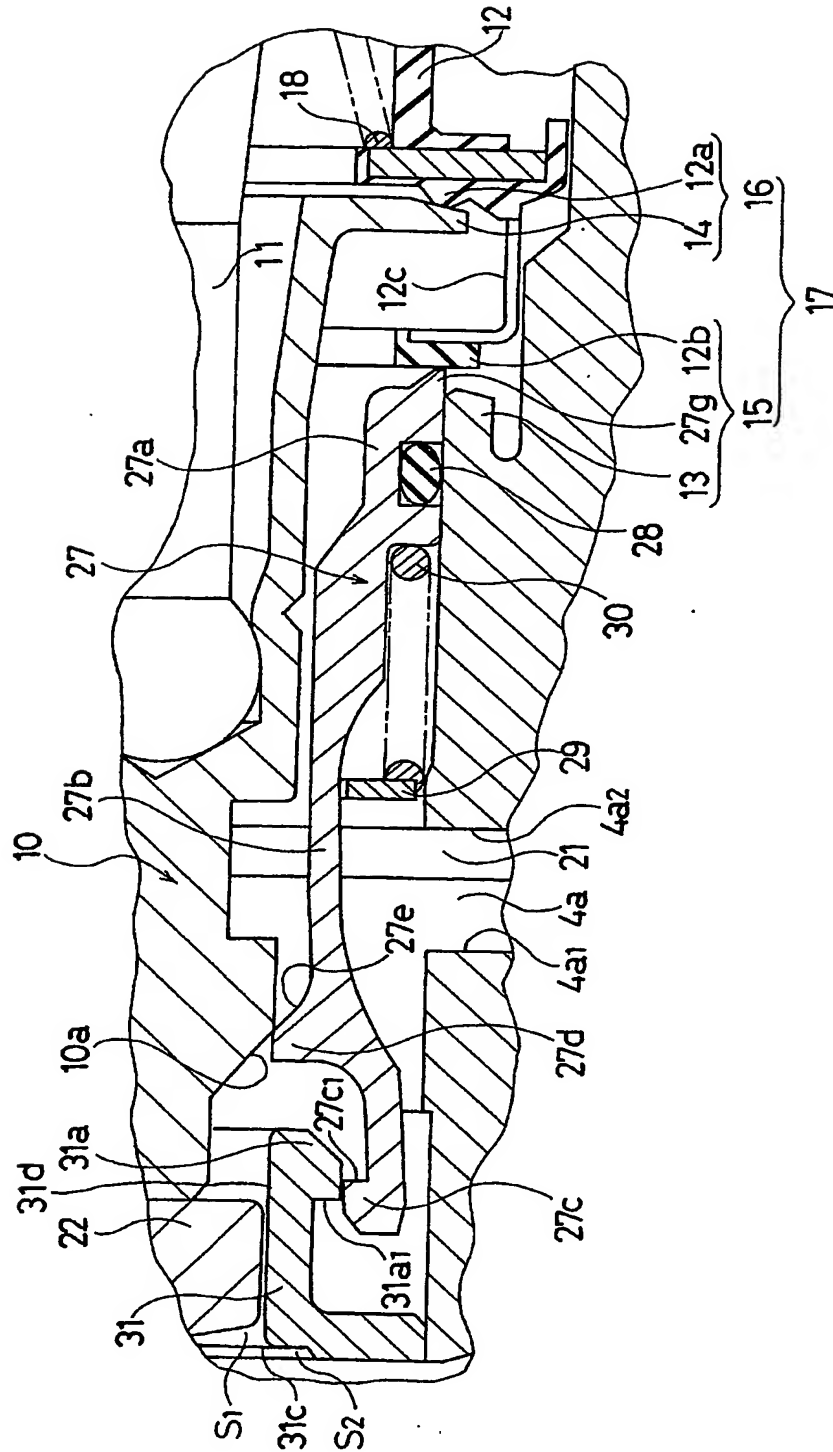
【図 1】



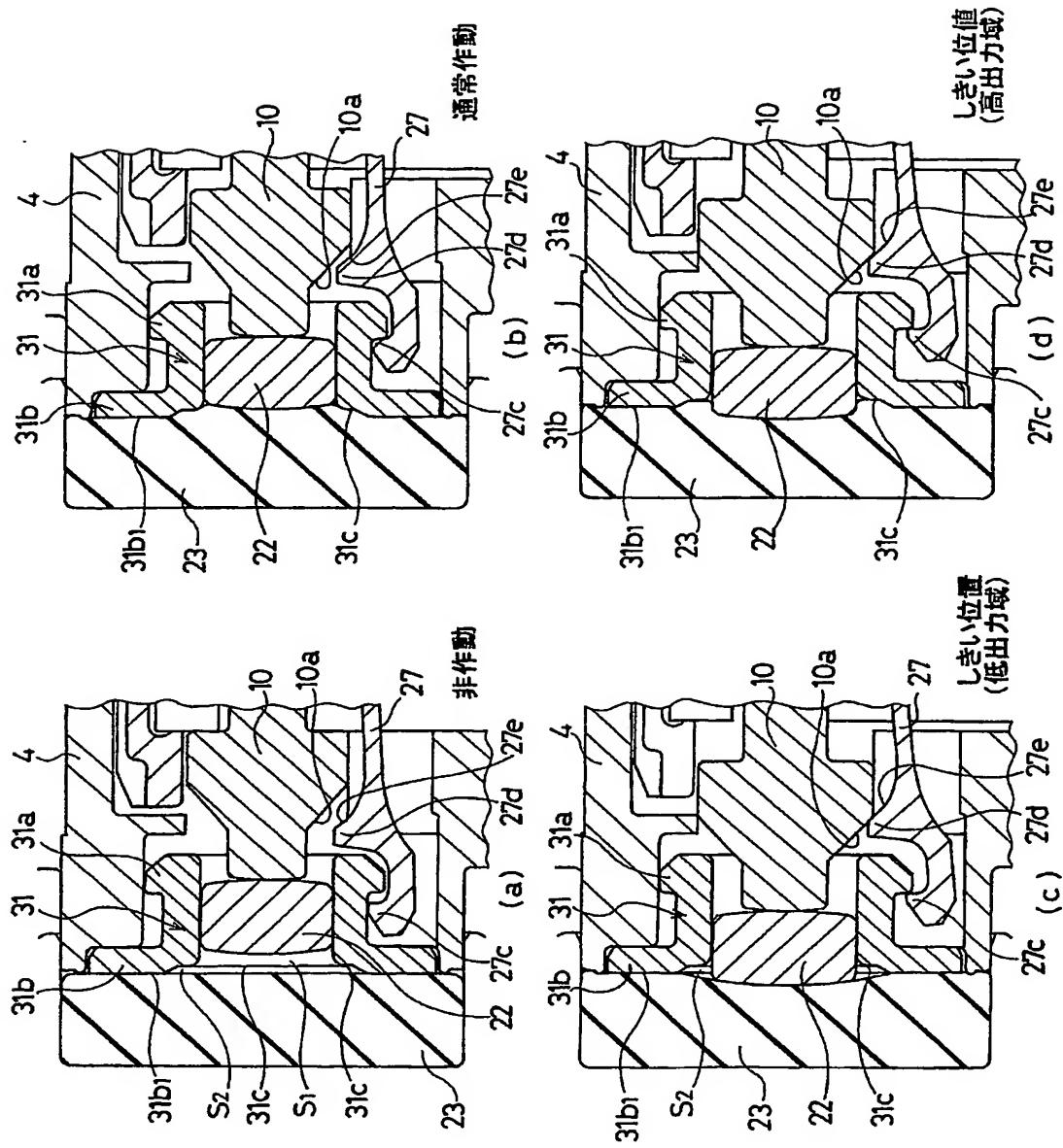
【図2】



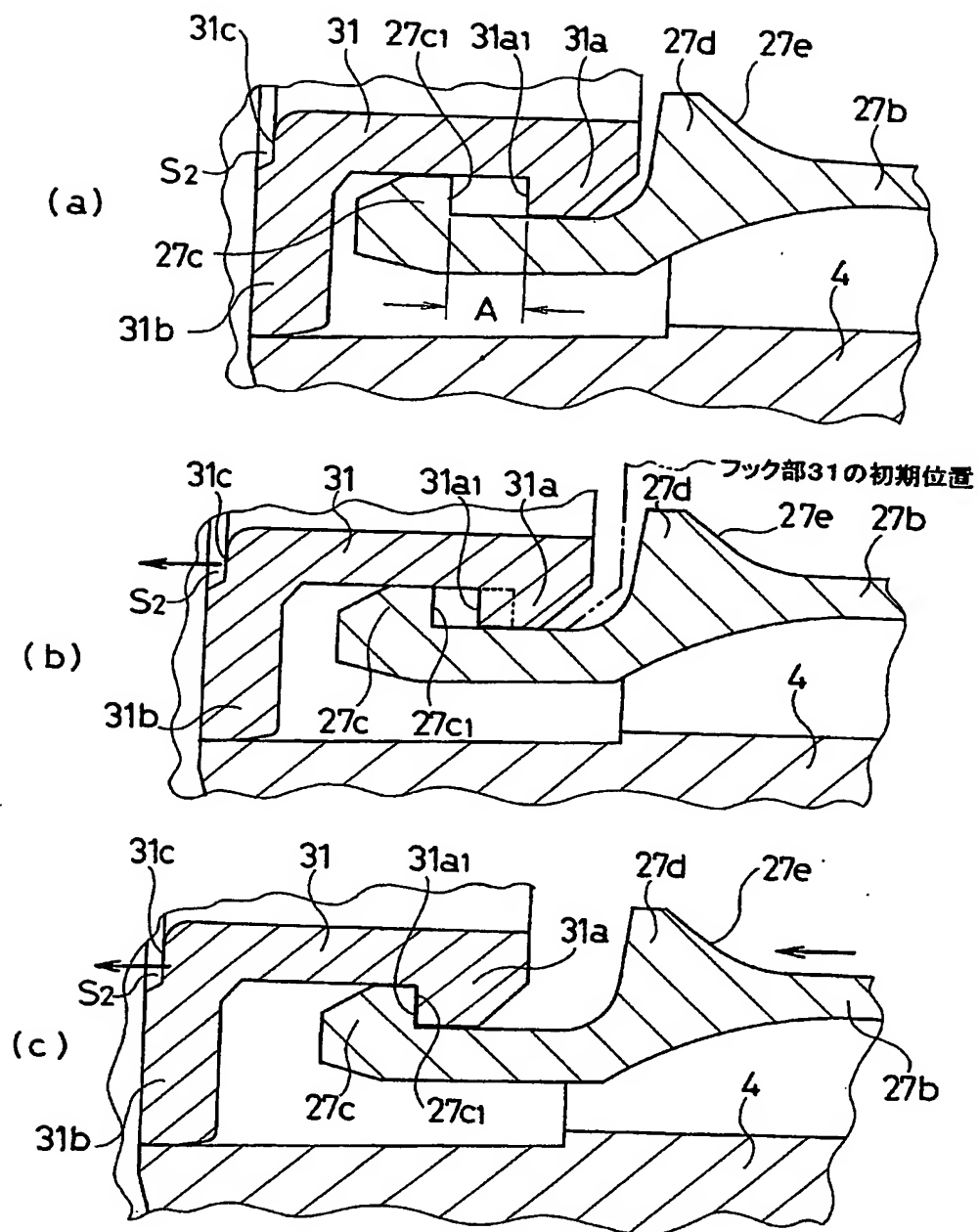
【図3】



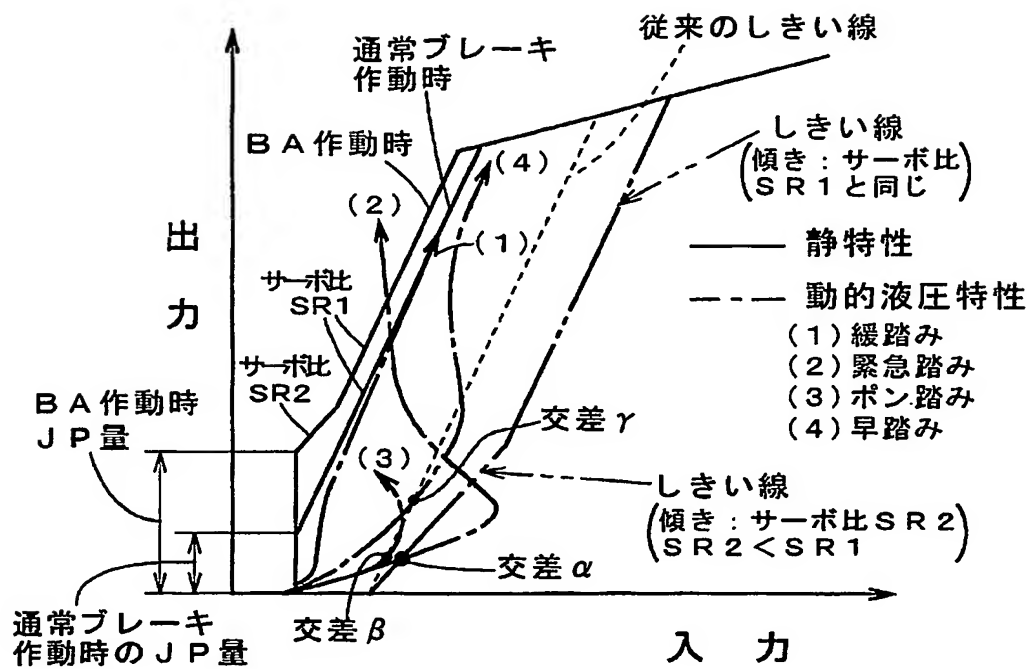
【図 4】



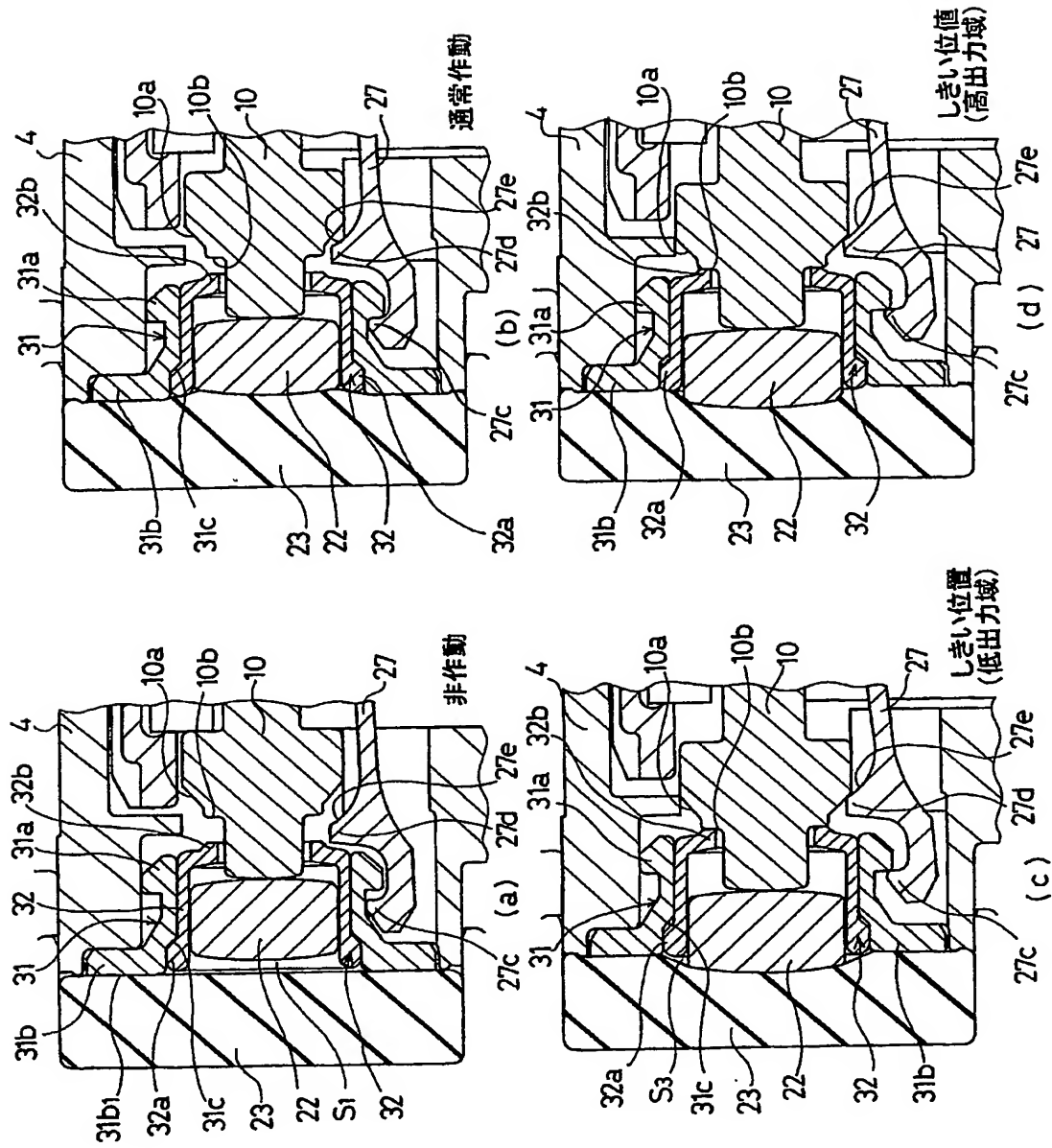
【図 5】



【図 6】

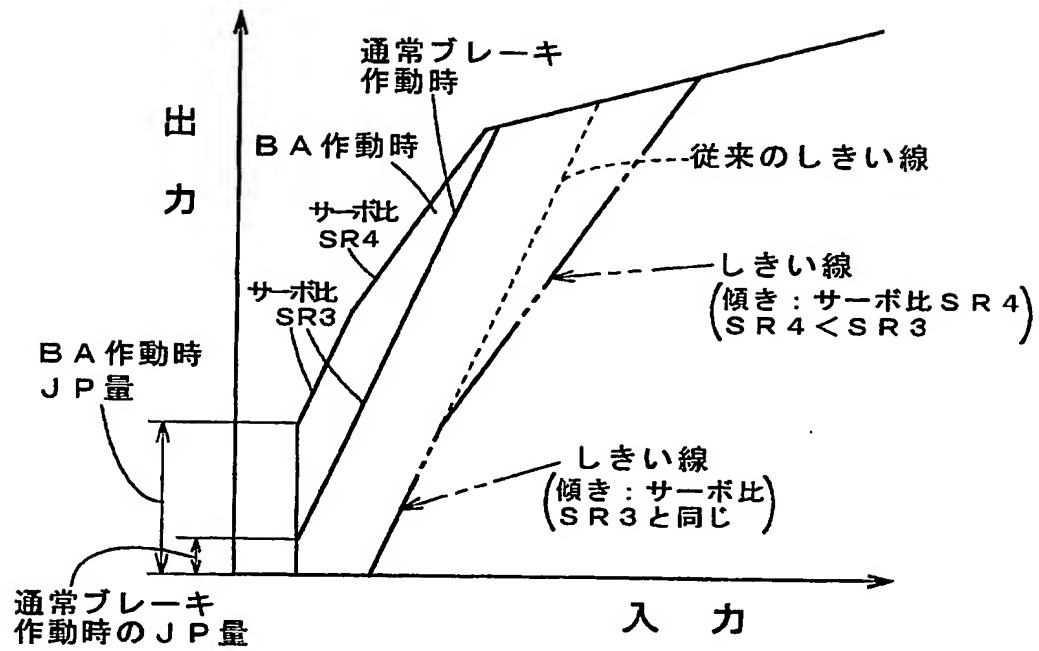


【図 7】

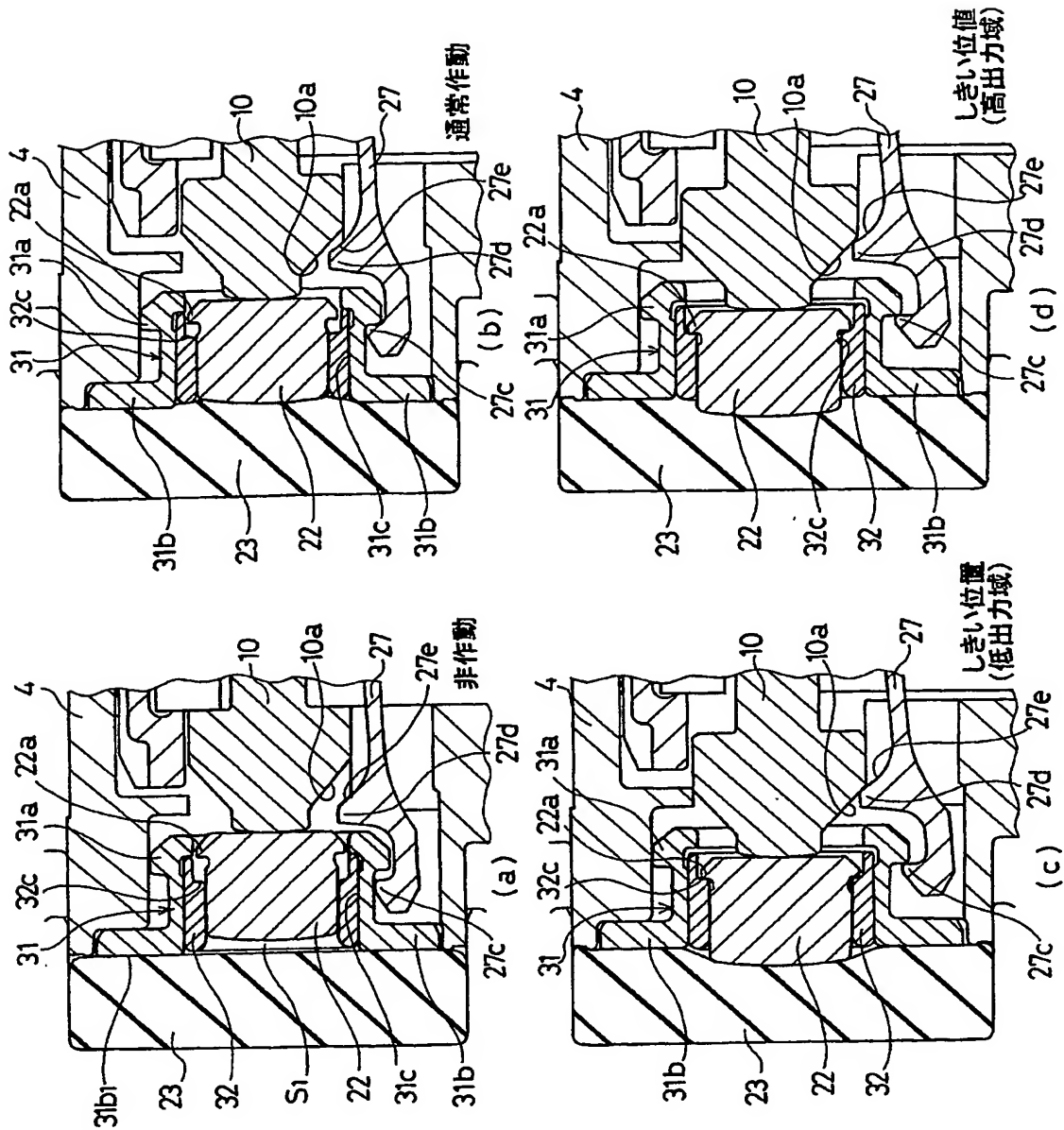




【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 不要な B A 作動を防止しつつ、より簡単な構造で組立に手間がかからない安価な機械式ブレーキアシスト機能を有する負圧倍力装置を提供する。

【解決手段】 設定速度以上のペダル踏込速度で B A 作動開始のためのしきい線が設定され、このしきい線の傾きは、低入力域（小さなペダル踏力域）では通常ブレーキ作動時のサーボ比 S R 1 より小さなサーボ比 S R 2 と同じに設定され、高入力域（大きなペダル踏力域）では通常ブレーキ作動時のサーボ比 S R 1 の大きさと同じに設定される。すなわち、B A 作動を開始するためのしきい線が低入力時と高入力時とで調節可能にしている。そして、緊急時でないにもかかわらず、設定速度以上の踏込速度でブレーキペダルが踏み込まれても、B A 作動は行われず、不要な B A 作動が防止される。緊急時で、設定速度以上の踏込速度でかつ設定踏力以上でブレーキペダルが踏み込まれたとき、B A 作動が行われる。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 1 4 5 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 3 3 3 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 0 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム